

## BURN-IN METHOD AND DEVICE

**Publication number:** JP6102312

**Publication date:** 1994-04-15

**Inventor:** TOKUYAMA SABURO; WATANABE MASATO; HIRAGA KATSUHIKO; TOGASHI KENJI

**Applicant:** FUJITSU LTD

**Classification:**

- international: **G01R31/26; H01L21/326; H01L21/66; H01L21/66; G01R31/26; H01L21/02; H01L21/66; H01L21/66; (IPC1-7): G01R31/26; H01L21/326; H01L21/66**

- European:

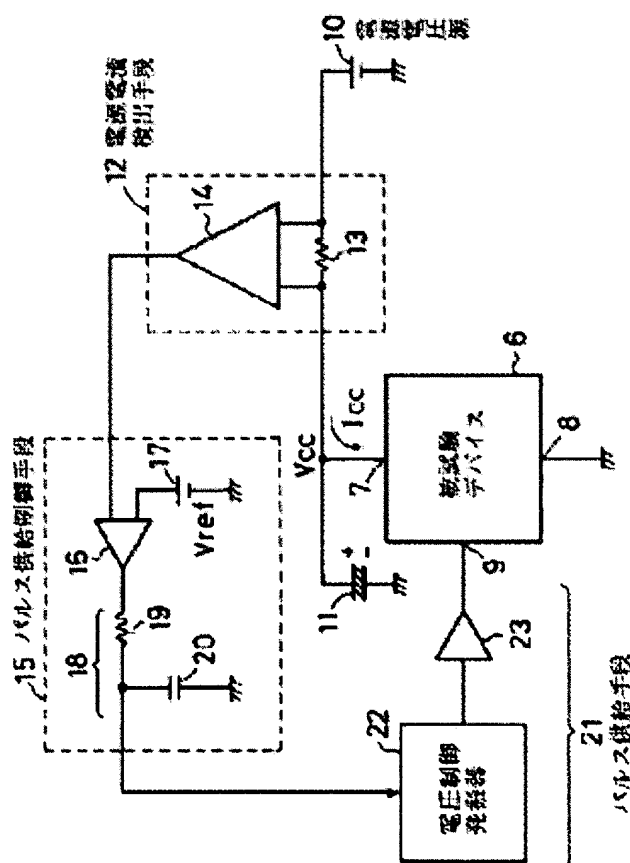
**Application number:** JP19920248306 19920917

**Priority number(s):** JP19920248306 19920917

Report a data error here

### Abstract of JP6102312

**PURPOSE:** To increase the test efficiency of a burn-in device for conducting operation test under high temperature condition for removing an integrated circuit which causes initialization failure by controlling the power consumption of a device to be tested to a desired constant value to make a burn-in test with high accuracy, supplying devices with high reliability and testing the devices different in types simultaneously. **CONSTITUTION:** The frequency of pulse supplied from a pulse supply means 21 to a device 6 to be tested is controlled by a pulse supply control means 15 in such a manner that a power supply current  $I_{CC}$  flowing into the device 6 to be tested becomes a desired fixed value.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 R 31/26	H	9214-2G		
H 0 1 L 21/326		8617-4M		
21/66	H	7377-4M		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-248306

(22) 出願日 平成4年(1992)9月17日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 徳山 三郎

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 渡辺 真人

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 平賀 克彦

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

最終頁に続く

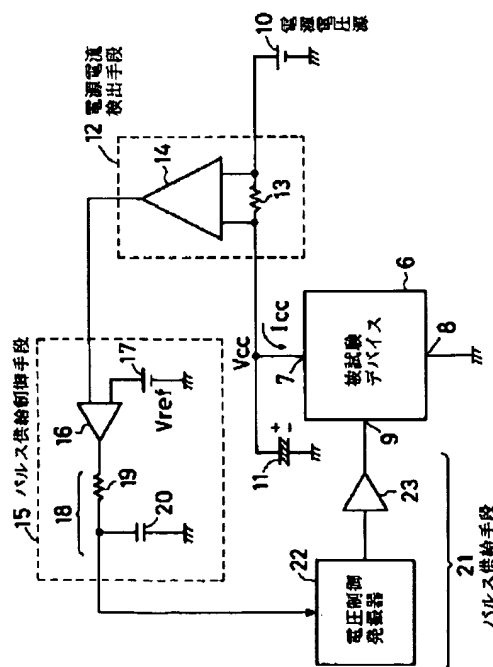
(54) 【発明の名称】 パーンイン方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 初期不良を起こす集積回路を除くために、高温条件下での動作試験を行うためのパーンイン装置に関し、被試験デバイスの消費電力を所望の一定値に制御し、精度の高いパーンイン試験を行い、信頼性の高いデバイスを供給することができるようにすると共に、型格の異なる被試験デバイスについても、これらを同時に試験することができるようにし、試験の効率化を図る。

【構成】 パルス供給制御手段15によって、パルス供給手段21から被試験デバイス6に供給されるパルスの周波数を被試験デバイス6に流れ込む電源電流 $I_{cc}$ が所望の一定値となるように制御する。

第1実施例の要部



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】被試験デバイスにパルスを供給したときに前記被試験デバイスに流れ込む電源電流を検出し、該電源電流が所望の一定値となるように、前記パルスの周波数を制御することを特徴とするバーンイン方法。

【請求項2】パルス供給制御手段(1)と、該パルス供給制御手段(1)によって制御される周波数のパルスを生成し、該パルスを被試験デバイス(2)に供給するパルス供給手段(3)と、前記被試験デバイス(2)に電源電圧(Vcc)を供給する電源電圧供給手段(4)と、該電源電圧供給手段(4)から前記被試験デバイス(2)に流れ込む電源電流(Icc)を検出する電源電流検出手段(5)とを備え、前記パルス供給制御手段(1)は前記電源電流検出手段(5)によって検出される前記電源電流(Icc)が所望の一定値となるような周波数のパルスを供給するように前記パルス供給手段(3)を制御するように構成されていることを特徴とするバーンイン装置。

【請求項3】前記電源電流検出手段(5)は、前記電源電圧供給手段(4)と前記被試験デバイス(2)とを接続する線路に直列に接続され、前記被試験デバイス(2)に流れ込む電源電流(Icc)を検出する抵抗と、該抵抗の両端間の電圧差を増幅する増幅器とを備えて構成され、前記パルス供給制御手段(1)は、前記増幅器の出力電圧と基準電圧とを比較するコンパレータと、該コンパレータの出力側に接続された積分回路を備えて構成され、前記パルス供給手段(3)は、前記パルス供給制御手段(1)によって出力パルスの周波数を制御される電圧制御発振器と、該電圧制御発振器から出力されるパルスを前記被試験デバイス(2)に供給するドライバ回路とを備えて構成されていることを特徴とする請求項2記載のバーンイン装置。

【請求項4】前記電源電流検出手段(5)は、前記電源電圧供給手段(4)と前記被試験デバイス(2)とを接続する線路に直列に接続され、前記被試験デバイス(2)に流れ込む電源電流(Icc)を検出する抵抗と、該抵抗の両端間の電圧差をデジタル値化するA/Dコンパータとを備えて構成され、前記パルス供給制御手段(1)は、前記A/Dコンパータから出力されるデジタル値が所望の一定値となるように前記パルス供給手段(3)から出力されるパルスの周波数を制御するマイクロコンピュータからなり、前記パルス供給手段(3)は、前記マイクロコンピュータによって出力パルスの周波数を制御されるデジタルコントロール発振器と、該デジタルコントロール発振器の出力に基づいて所定パターンのパルス群を出力するパターンジェネレータと、該パターンジェネレータから出力されるパルスを前記被試験デバイス(2)に供給するドライバ回路とを備えて構成されていることを特徴とする請求項2記載のバーンイン装置。

10

20

30

40

50

【請求項5】前記パルス供給手段(3)は、前記被試験デバイス(2)に対するパルスの供給を断続的に行うための制御回路を含んで構成されていることを特徴とする請求項2、3又は4記載のバーンイン装置。

【請求項6】前記電源電圧供給手段(4)は、電源電圧(Vcc)を定電圧化する定電圧回路を含んで構成されていることを特徴とする請求項2、3、4又は5記載のバーンイン装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、初期不良を起こす集積回路を除くために高温条件下で行われるバーンイン試験に使用されるバーンイン(burn in)方法及び装置に関する。

【0002】近年、集積回路は、あらゆる分野に使用されており、高い信頼性が要求されている。このため、初期不良を起こすデバイスを除外するためのバーンイン試験の精度を高めることが必要とされる。

【0003】

【従来の技術】一般に、バーンイン装置は、恒温槽、DC電源ユニット、被試験デバイスへの電源供給回路、被試験デバイスを動作させるためのパルス発生器、ドライバ回路等を設けて構成される。

【0004】ここに、バーンイン試験は、被試験デバイスのジャンクション温度 $T_j$ を一定値に規定して行うことが必要であるが、この被試験デバイスのジャンクション温度 $T_j$ は、恒温槽内の温度を $T_a$ 、被試験デバイスの熱抵抗を $R_{th}$ 、被試験デバイスの消費電力(電源電圧×電源電流)を $P_c$ とすれば、これら恒温槽内の温度 $T_a$ 、被試験デバイスの熱抵抗 $R_{th}$ 及び被試験デバイスの消費電力 $P_c$ と数1に示すような関係がある。

【0005】

【数1】

$$T_j = T_a + R_{th} \cdot P_c$$

【0006】したがって、被試験デバイスのジャンクション温度 $T_j$ を一定値に保持するためには、恒温槽内の温度 $T_a$ 及び被試験デバイスの消費電力 $P_c$ がそれぞれ一定値となるように制御する必要がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ここに、従来のバーンイン装置においては、恒温槽内の温度 $T_a$ を一定値に制御することは行われていたが、被試験デバイスを動作させるためのクロックの周波数は固定としていた。

【0008】このため、例えば、CMOSやBiCMOS構造のデバイスでは、型格やデバイスの特性のばらつきにより電源電流が一定値とはならず、被試験デバイスの消費電力 $P_c$ がばらついてしまい、被試験デバイスのジャンクション温度 $T_j$ を一定値に保持することができず、精度の高いバーンイン試験を行うことができないという問題点があった。

【0009】本発明は、かかる点に鑑み、被試験デバイスの消費電力 $P_c$ を所望の一定値に制御し、精度の高いバーンイン試験を行い、信頼性の高いデバイスを供給することができるようにすると共に、型格の異なる被試験デバイスについても、これらを同時に試験することができるようにし、試験の効率化を図ることができるようにしたバーンイン方法及び装置を提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のバーンイン方法は、被試験デバイスにパルスを供給したときに被試験デバイスに流れ込む電源電流を検出し、該電源電流が所望の一定値となるように、前記パルスの周波数を制御するというものである。

【0011】また、本発明のバーンイン装置は、図1に原理説明図を示すように、パルス供給制御手段1と、パルス供給制御手段1によって制御される周波数のパルスを生成し、このパルスを被試験デバイス2に供給するパルス供給手段3と、被試験デバイス2に電源電圧 $V_{cc}$ を供給する電源電圧供給手段4と、この電源電圧供給手段4から被試験デバイス2に流れ込む電源電流 $I_{cc}$ を検出する電源電流検出手段5とを備えて構成される。

【0012】ここに、パルス供給制御手段1は、電源電流検出手段5によって検出される電源電流 $I_{cc}$ が所望の一定値となるような周波数のパルスを供給するようにパルス供給手段3を制御するように構成される。

#### 【0013】

【作用】本発明のバーンイン方法によれば、被試験デバイスにパルスを供給したときに被試験デバイスに流れ込む電源電流を検出し、該電源電流が所望の一定値となるように、前記パルスの周波数を制御するとしている。

【0014】この結果、恒温槽内において、被試験デバイスの消費電力を所望の一定値に制御することができ、被試験デバイスのジャンクション温度を所望の一定値にすることができる。したがって、精度の高い試験を行い、信頼性の高いデバイスを供給することができる。

【0015】また、本発明のバーンイン装置によれば、パルス供給手段3から被試験デバイス2に供給されるパルスの周波数は、パルス供給制御手段1によって、被試験デバイス2に流れ込む電源電流 $I_{cc}$ が所望の一定値となるように制御される。

【0016】この結果、恒温槽内において、被試験デバイス2の消費電力 $P_c$ を所望の一定値に制御することができ、被試験デバイス2のジャンクション温度 $T_j$ を所望の一定値にすることができる。したがって、精度の高い試験を行い、信頼性の高いデバイスを供給することができる。

【0017】また、本発明のバーンイン装置によれば、図1に示す回路を型格の異なる被試験デバイス毎に用意することによって、型格の異なる被試験デバイスについ

て、それぞれジャンクション温度 $T_j$ を所望の一定値に制御することができる。したがって、型格の異なる被試験デバイスについても、これらを同時に試験することができる。試験の効率化を図ることができる。

#### 【0018】

【実施例】以下、図2～図4を参照して、本発明のバーンイン装置の第1実施例～第3実施例について説明する。

#### 【0019】第1実施例・図2

図2は本発明の第1実施例の要部を示す図である。図中、6は被試験デバイスであり、7は電源電圧 $V_{cc}$ 用の端子、8は接地用の端子、9は信号入力用の端子である。

【0020】また、10は被試験デバイス6に電源電圧 $V_{cc}$ を供給する電源電圧供給手段をなす電源電圧源、11は電源電圧 $V_{cc}$ を平滑化してノイズを除去するための電解コンデンサである。

【0021】また、12は電源電流 $I_{cc}$ を電圧の大きさとして検出する電源電流検出手段であり、13は電源電流検出用の抵抗、14は抵抗13の両端間の電圧差を増幅する増幅器である。

【0022】また、15はパルス供給制御手段であり、16はコンパレータ、17は電源電流 $I_{cc}$ を決定するための基準電圧 $V_{ref}$ を出力する基準電圧源、18はローパスフィルタをなす積分回路である。なお、19は抵抗、20はコンデンサである。

【0023】ここに、このパルス供給制御手段15は、そのコンパレータ16に供給される増幅器14の出力電圧と基準電圧 $V_{ref}$ とが一致するように、即ち、電源電流 $I_{cc}$ が所望の一定値となるような周波数のパルスを出力するように後述するパルス供給手段の電圧制御発振器を制御するものである。

【0024】また、21は被試験デバイス6を動作させるためのパルスを生成して、これを被試験デバイス6に供給するパルス供給手段であり、22は可変周波数発振器である電圧制御発振器(VCO)、23は電圧制御発振器22から出力されるパルスを被試験デバイス6に供給するためのドライバ回路である。

【0025】かかる第1実施例においては、電源電圧源10から被試験デバイス6に電源電圧 $V_{cc}$ が供給される。この場合、抵抗13の両端間には被試験デバイス6に流れ込む電源電流 $I_{cc}$ の大きさに対応した電圧差が生じる。

【0026】この電圧差は、増幅器14で増幅されてコンパレータ16において、基準電圧 $V_{ref}$ と比較され、その差電圧に対応した電圧が出力され、これが積分回路18を介して電圧制御発振器22に供給される。

【0027】ここに、電圧制御発振器22は、前述したように、パルス供給制御手段15によって、基準電圧 $V_{ref}$ で決定される電源電流 $I_{cc}$ が所望の一定値となるよう

な周波数のパルスを出力するように制御されるので、恒温槽内において、被試験デバイス6の消費電力 $P_c$ を所望の一定値に制御することができる。

【0028】したがって、この第1実施例によれば、被試験デバイス6のジャンクション温度 $T_j$ を所望の一定値に制御し、精度の高いバーンイン試験を行い、信頼性の高いデバイスを供給することができる。

【0029】また、この第1実施例によれば、図2に示す回路を型格の異なる被試験デバイス毎に用意することによって、型格の異なる被試験デバイスについて、それぞれジャンクション温度 $T_j$ を所望の一定値に制御することができるので、型格の異なる被試験デバイスについても、これらを同時に試験することができ、試験の効率化を図ることができる。

#### 【0030】第2実施例・図3

図3は本発明の第2実施例の要部を示す図である。図中、24は被試験デバイスであり、25は電源電圧 $V_{cc}$ 用の端子、26は接地用の端子、27、28は信号入力用の端子である。

【0031】また、29は被試験デバイス24に電源電圧 $V_{cc}$ を供給する電源電圧供給手段であり、30は電源電圧源、31は定電圧回路を構成するオペアンプである。また、32は電源電圧 $V_{cc}$ を平滑化してノイズを除去するための電解コンデンサである。

【0032】また、33は電源電流 $I_{cc}$ を電圧の大きさとして検出する電源電流検出手段であり、34は電源電流検出用の抵抗、35は抵抗34の両端間の電圧差をデジタル値化するA/Dコンバータである。

【0033】また、36はA/Dコンバータ35から出力されるデジタル値が所望の一定値となるように、即ち、電源電流 $I_{cc}$ が所望の一定値となるように、後述するパルス供給手段のデジタルコントロール発振器を制御するマイクロコンピュータである。

【0034】また、37は被試験デバイス24を動作させるためのパルスを生成して、これを被試験デバイス24に供給するパルス供給手段であり、38は可変周波数発振器であるデジタルコントロール発振器、39はデジタルコントロール発振器38の出力に基づいて所定のパターンのパルス群を出力するパターンジェネレータ、40、41はパターンジェネレータ39から出力されるパルスを被試験デバイス24に供給するためのドライバ回路である。

【0035】かかる第2実施例においては、電源電圧供給手段29から被試験デバイス24に電源電圧 $V_{cc}$ が供給される。この場合、抵抗34の両端間には、被試験デバイス24に流れ込む電源電流 $I_{cc}$ の大きさに対応した電圧差が生じるが、この電圧差は、A/Dコンバータ35においてデジタル値化されてマイクロコンピュータ36に供給される。

【0036】ここに、マイクロコンピュータ36は、A

/Dコンバータ35から出力されるデジタル値が所望の一定値となるように、即ち、電源電流 $I_{cc}$ が所望の一定値となるようにデジタルコントロール発振器38を制御するので、恒温槽内において被試験デバイス24の消費電力 $P_c$ を所望の一定値に制御することができる。

【0037】したがって、この第2実施例によっても、被試験デバイス24のジャンクション温度 $T_j$ を所望の一定値に制御し、精度の高いバーンイン試験を行い、信頼性の高いデバイスを供給することができる。

【0038】また、この第2実施例によれば、図3に示す回路を型格の異なる被試験デバイス毎に用意することによって、型格の異なる被試験デバイスについて、それぞれジャンクション温度を所望の一定値に制御することができるので、型格の異なる被試験デバイスについても、これらを同時に試験することができ、試験の効率化を図ることができる。

#### 【0039】第3実施例・図4、図5

図4は本発明の第3実施例の要部を示す図である。この第3実施例は、図2に示す第1実施例を改良するものであり、タイマ回路42とAND回路43とを設け、その他については、第1実施例と同様に構成されている。

【0040】この第3実施例においては、タイマ回路42の出力を常にハイレベルとする場合には、電圧制御発振器22から出力されるパルスを全てドライバ回路23に供給することができ、第1実施例と同様にバーンイン試験を行うことができる。

【0041】これに対して、電圧制御発振器22から図5Aに示すようなパルスが出力されている場合において、図5Bに示すように、電圧制御発振器22から出力されるパルスよりも低い周波数のパルスをタイマ回路42から出力させる場合には、図5Cに示すような断続的（間欠的）なパルスをAND回路43の出力側に得ることができ、これをドライバ回路23を介して被試験デバイス6に供給することができる。

【0042】したがって、この第3実施例によれば、第1実施例と同様の作用効果を得ることができると共に、被試験デバイス6に温度サイクルを与えて温度サイクル試験を行うことができる。なお、第2実施例も同様に改良することができる。

#### 【0043】

【発明の効果】本発明によれば、被試験デバイスに流れ込む電源電流を所望の一定値とするように被試験デバイスに供給されるパルスの周波数を制御するという構成を採用したことにより、恒温槽内において被試験デバイスの消費電力を所望の一定値に制御し、被試験デバイスのジャンクション温度を所望の一定値にすることができるので、精度の高い試験を行い、信頼性の高いデバイスを供給することができる。

【0044】また、本発明によれば、図1に示す回路を型格の異なる被試験デバイス毎に用意することによ

て、型格の異なる被試験デバイスについて、それぞれジャンクション温度を所望の一定値に制御することができるので、型格の異なる被試験デバイスについても、これらを同時に試験することができ、試験の効率化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるバーニン装置の原理説明図である。

【図2】本発明の第1実施例の要部を示す図である。

【図3】本発明の第2実施例の要部を示す図である。

【図4】本発明の第3実施例の要部を示す図である。

【図5】本発明の第3実施例の動作を説明するための波形図である。

【符号の説明】

1 パルス供給制御手段

2 被試験デバイス

3 パルス供給手段

4 電源電圧供給手段

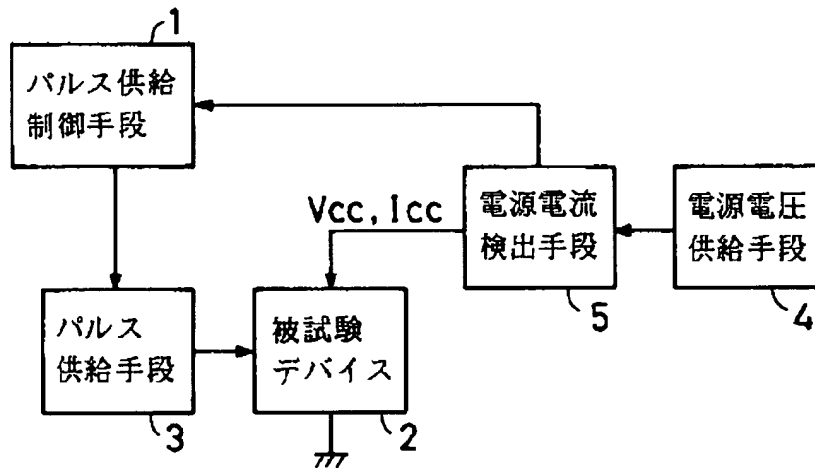
5 電源電流検出手段

Vcc 電源電圧

10 Icc 電源電流

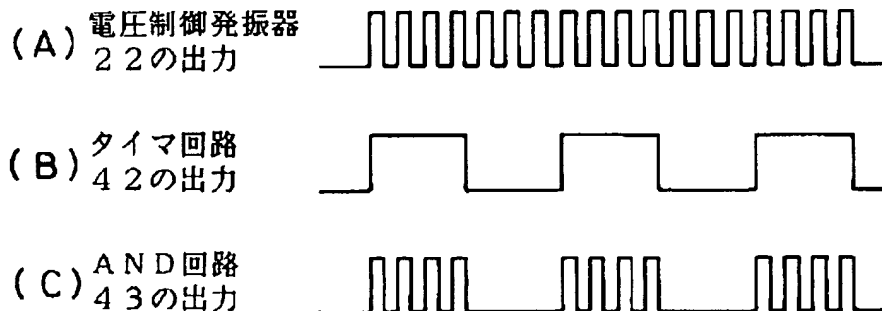
【図1】

本発明によるバーニン装置の原理説明図



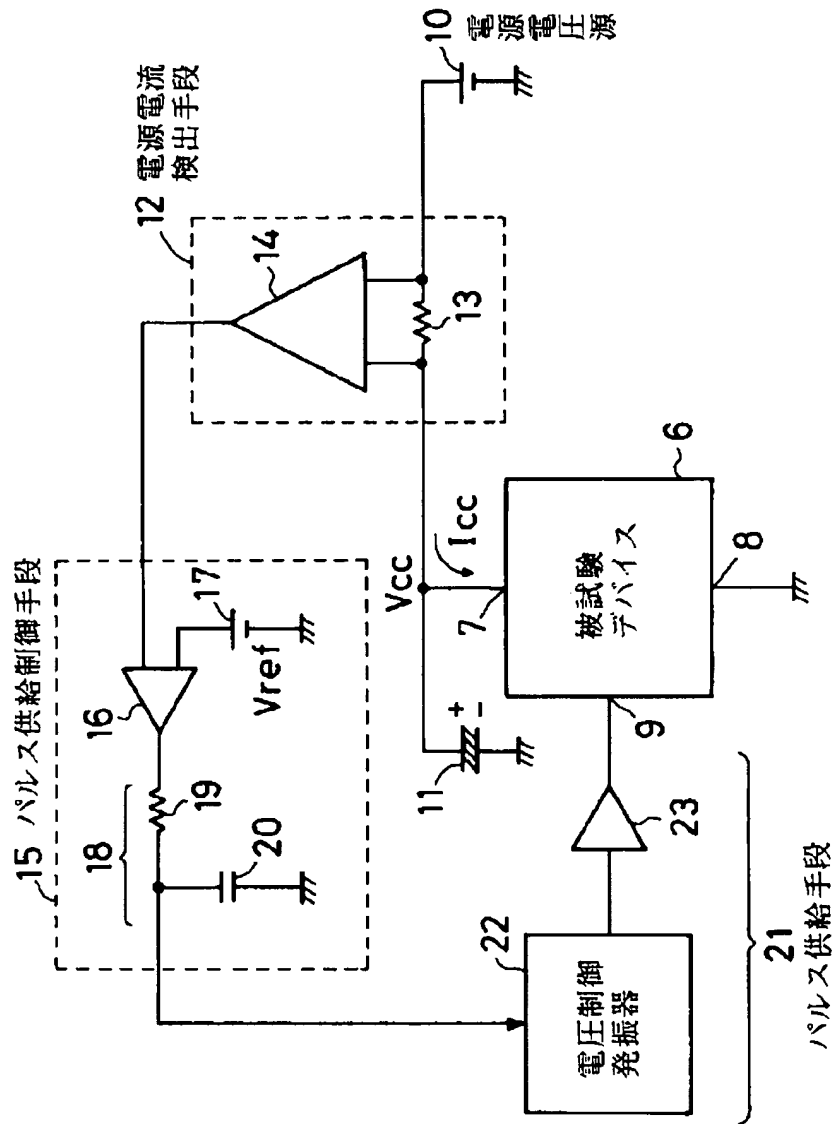
【図5】

第3実施例の動作を説明するための波形図



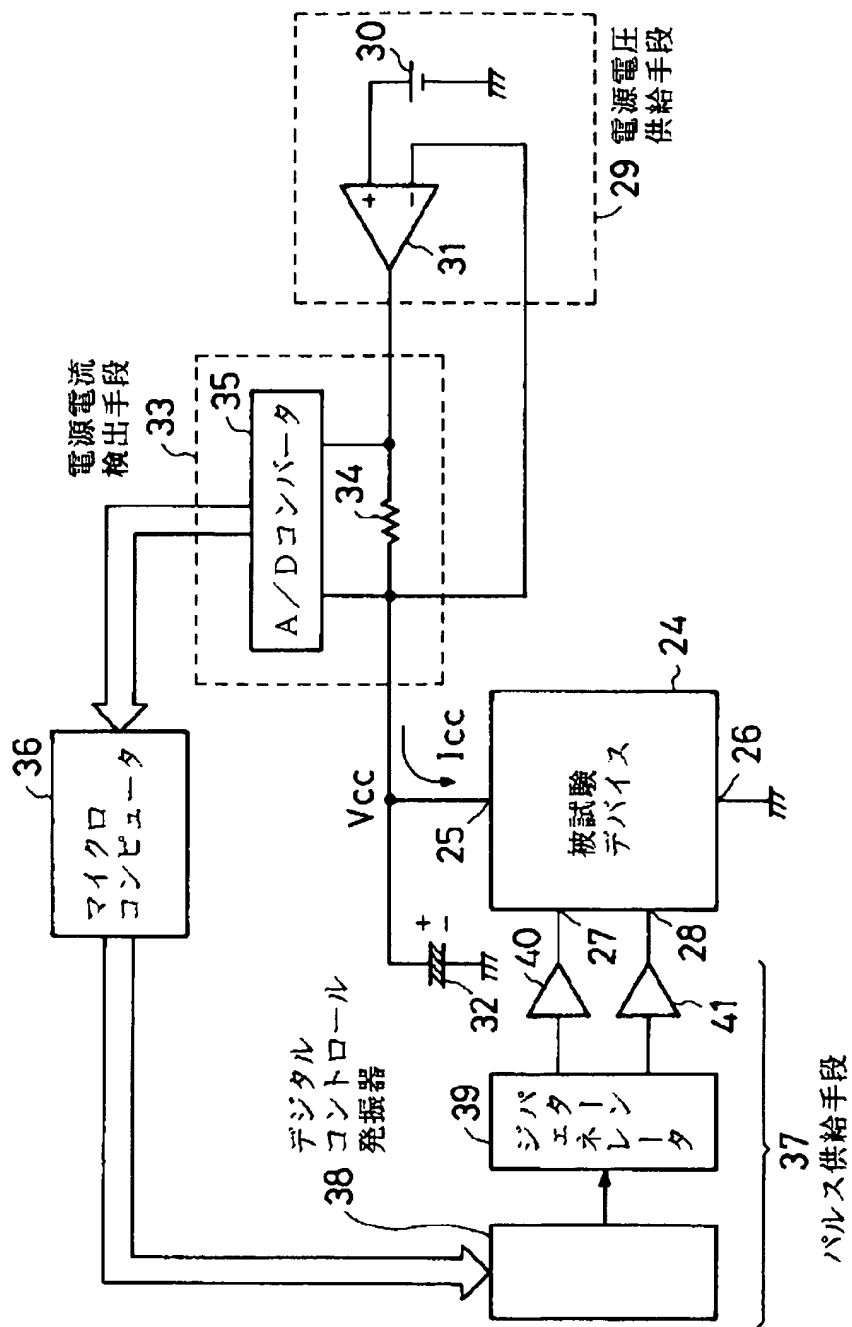
【図2】

## 第1実施例の要部



【図3】

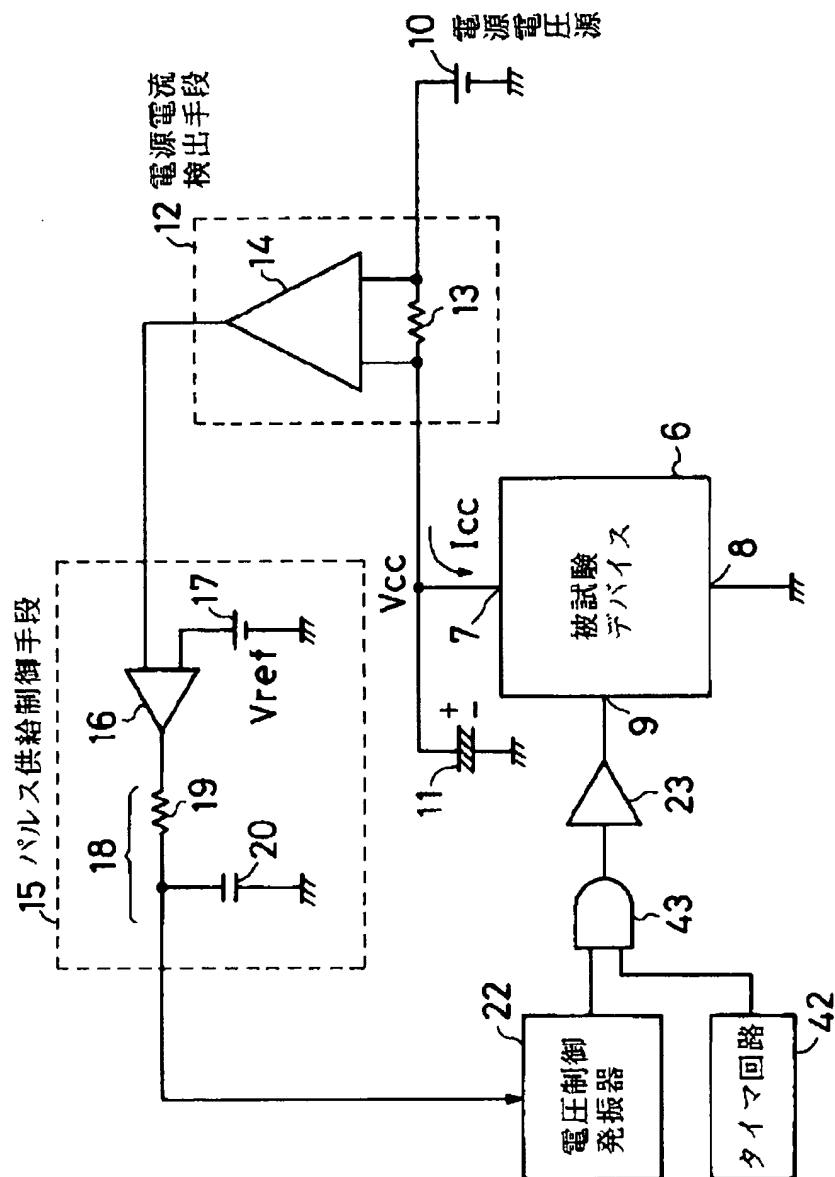
## 第2実施例の要部





【图 4】

### 第3実施例の要部



フロントページの続き

(72)発明者 富樫 健志  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内